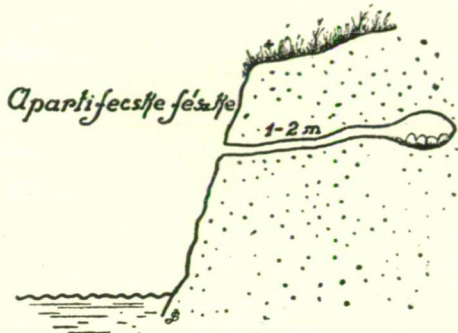


part magas partszakadékát. (A part tele van lyukakkal: ezek a lyukak a *parti fecskék* földalatti lakásainak a kijáratai.) Hasonlítsátok össze a füsti és a házi fecskével. (A test felső része nem acélkék, hanem földszínű barna, alsó része fehér.) Nemcsak a víz partján, de egyebütt is fészkel, ha földszakadékot talál. (A téglagyár löszpartjaiban is.) A vízparti fészkepítésnél



4. ábra.

arra azonban ügyel, hogy olyan magasan építse a fészket, hová nem érhet el az áradás. Szinte hihetetlen, hogy ez a legkisebb fecskefaj gyenge lábaival 2—3 nap alatt 1—2 méter mélyen benyúló csatornát váj a földbe. Földásó munkája hasonlít a vakondéhoz. (A meglazított földet maga mögé hánnya.) A csatorna kiszélesített és kibélelt vége a fészkek. Életmódja meg-egyezik a füsti és a házi fecskével. Rajzoljuk le a fészket. (Lásd: 4. ábra.)

Jeges Sándor.

## Természettan.

### Archimedes tétele.

Tanítás a polgári iskola III. osztályában.

#### II. rész.

Ez a tanítási tétel igen alkalmas arra, hogy a méréseket a tanulókkal végeztessük. Nem szükséges hozzá a sokaktól félt, vagy kevésre becsült munkaiskola elnevezés sem.

Persze a tanulókkal való méretésnek három feltétele van: 1.) legfeljebb 40 tanuló, 2.) megfelelő hely, 3.) elegendő számú eszköz.

Valljuk be, egy negyedik feltétel is van. Vajjon hajlandó-e a tanár a tanulói kísérletezésekkel együttjáró előkészítő és el-takarító munkatöbbletet, valamint a tanulói munka irányításá-

nak nehezebb voltát vállalni? Aki vagy kényelemszeretetből, vagy az ilyen vezetésre nem alkalmas egyéni tulajdonságai miatt nem választja ezt az utat, soha nem vállalja ezt be, hanem tudományos érveket emleget, melyek szerint kiderül, hogy ez az út felesleges, sőt káros is a tanulóra, a fizikára és az egész világegyetemre. Így esetleg eljut arra a kényelmes álláspontra, ahova egy kedves kollégám jutott egy rosszul sikerült tanítás után: „nem baj, ha nem értették meg a tanulók; ott a tankönyv, majd megtanulják!” Az elől említett három feltétel mellett legkomolyabb kifogás lehet a tanár munkával való túlterheltsége, túlnagy óraszám.

A tanulók méréseihez szükséges eszközök és anyagok a következők. 1.) 10 drb egyszerű, de elég érzékeny (0.1 g.) mérleg, 2.) 10 készlet mérő súly. Mindkettő tanári és tanulói munkássággal készíthető el, amint azt „Kísérleteztető fizikatanítás” c. könyvemben leírtam és lerajzoltam (81. old.). 3.) 10 drb pohár, 4.) 10 drb mérő vessző vagy szalag. Ez utóbbi két kelléket hozhatják a tanulók. 5.) Különböző anyagú és nagyságú hasábokból 10 drb. A vaskereskedésben kapható 1 cm<sup>2</sup> keresztmetszetű négyzetvas, illetve sárgaréz rúdból levágtunk 3, 4, 5 cm-es darabokat. (A sárgaréz szögletes rúdból készítettem egyébként a szükséges 10 és 20 grammos mérő súlyokat is.) Önből, ólomból és cinkből gipszminta segítségével öntöttem hasonló, négyzetcentiméter alapú hasábokat. Ezek célszerűbbek a hengeralaknál, mert térfogatuk megállapítása nem veszi el az időt a fizikai tényektől, másrészt a III. osztályos lányok még nem tanulták a henger térfogatát, tehát ott ezek használhatatlanok volnának. Nem ajánlatos kis fajsúlyú anyagból (aluminium, ebonit, stb.) való hasáb sem, mert a mérési hiba nagyobb arányú. Minden hasáb hurokban végződő cérnaszálra van erősítve, hogy annál fogva a mérlegtányér alá akasztható legyen. 6.) 10 drb. szabálytalan alakú és különböző anyagú, 5–20 cm<sup>3</sup> térfogatú test cérnán: pl. üveg dugó, nagyobb vascsavar, kavics, kénrúd, stb. 7.) Gondoskodnunk kell a poharak alá való dobozokról, hasábokról. Megesik, hogy a test nem merül teljesen a vízbe, a poharat emelni kell.

A tanár részére szükséges eszközök (pótolhatók mással is): 1.) grammbeosztású dinamometer 100 g mérőhatárig, 2. 10–20 cm<sup>3</sup>-es kocka vagy hasáb alakú test, 3.) 40–50 cm<sup>3</sup>-ig beosztott mérőedény (készülhet házilag is).

*I. Számonkérés.* A folyadék belső nyomásai (fenék-, oldal-, felfelé ható nyomás). A folyadék felfelé ható nyomását az üvegcső fenekéhez szoruló lemez segítségével mutattuk ki, víznek a csőbe való öntésével azt is, hogy ez a nyomás függ a fenék nagyságától, a kívül levő folyadékoszlop magasságától.

*II. Áthajlás.* A folyadék minden bele kerülő testet nyom felfelé. Lássuk, mit tapasztaltatok erről? (Az Utasítás szerint

kiinduló pont és alap mindig a tanulók eddigi tapasztalatai.)

Sok érdekes tapasztalatot sorolnak fel a tanulók. Mikor a kádból vizet mernek ki, a vödört kiemelve hirtelen nehezebb lesz. Ugyanez a tapasztalatuk a kútról (különösen falusi, vagy falun nyaraló gyerekeknél). Fürdés közben egymás emelgetése a vízben és a parton. Felkapaszkodás a strandon a mólóra, vagy uszodában a partra. Halászháló, pécézett hal kiemelése a levegőbe (tiszaparti gyerekek!). Fürdés közben a karok, test emelgetése könnyebb. A vízbe ugrót feldobja a víz. Stb.

### III. Probléma és célkitűzés.

Ezeket a tapasztalatokat hogyan fejezhetnénk ki röviden? A testek a vízben könnyebbek.

Rugós mérlegre akasztok egy  $16\text{ cm}^3$ -es üveghasábót. Figyeljétek meg, a rugó mennyire nyúlik ki! Az üveghasábót egy pohár vízbe fogom meríteni. Figyeljétek, mi történik a vízzel! (Emelkedik. Kiszorította helyéből a vizet.) (A test méreteiből kiszámítjuk a térfogatát, a  $\text{cm}^3$ -re beosztott edényről leolvasuk a kiszorított víz térfogatát). Mennyi vizet szorít ki a belémerülő test? Amennyi saját térfogata.

(Tanításunkban itt egy, a fizikai gyakorlatokban sok könyvszerzőnél fölvetett részlet hiányzik: térfogatmeghatározás mércés edényben a kiszorított víz térfogata alapján. A tananyag nagysága és a hozzámérten kevés idő nem engedi meg a kitérést. A jövőben, a jelek szerint, még kevésbbé lesz rá idő!)

És mit látunk a rugón? Könnyebb lett a test. Vajjon „elveszítette” a súlya egy részét? Csak én tartom a testet, más nem segít? A víz is!

A kis papírdobozban mindenkinél van egy hasábalakú test. Mutassátok fel! A tetteknek mi az anyaga? (Sorba, gyorsan bemondják a dobozba előre behelyezett cédula segítségével.) Miben különböznek ezek a testek egymástól? Anyagban, súlyban, térfogatban, hangzik a felelet. Vajjon melyiknek lesz nagyobb a látszólagos súlyvesztése? (A tanulók nagyobb része az őlmot fogja megnevezni. Ez is mutatja, hogy a többoldalú kísérlet nem fölösleges!)

Miképen győződünk meg az igazságról?

Közösen megállapítjuk s a táblára írjuk:

1. a test súlya,
2. a test térfogata,
3. a test súlyvesztése vízben.

### IV. Munka.

1. Mérjétek le a hasábok súlyát!

Minden mérés előtt mit kell megfigyelni? A mutató helyzetét. Miért nem kell erre a fűszeresnek figyelnie? (A mérleg

állandó helyen van, egyszeri 0 pontra beállítás elegendő.) Eredményeket füzetbe bejegyezni!

2. Számítsátok ki a hasábok térfogatát és jegyezzétek fel! (A tanulók munkája közben a tanárnak ellenőrző szemmel kell közöttük járni.)

3. Hogyan fogjátok megállapítani a súlyvesztésüket? [Röviden megbeszélendő sorrend: a hasábok felfüggesztése a mérlegtányér alá, vízbemerítés, kiegyensúlyozás, a) súly vízben, b) súlykülönbség.]

Mérés közben a tanárnak mozgékonyan kell lennie. Bemérül-e teljesen mindenütt a hasáb a vízbe? Mérlegnyelv állása megfelel-e? Súlyegységek leolvasása vajjon nem téves?

A mérések befejezése után mindent letétetünk s az eredményeket a táblán összefoglaljuk:

(Ha egy-két mérés nem egyezik, azért ellentmondás nélkül jegyezzük be! 10 csoportnál legfeljebb egy nem egyezett eddigi gyakorlatomban.)

A testek térfogata és súlyvesztése között mutatkozó számbeli megegyezésre hívjuk fel a figyelmet. Természetes gondolatfolyamata a tanulónak mindig (a jól ismert Archimedesi elvet bizonyító henger alkalmazása esetén is), hogy a súlyvesztésüket nem a kiszorított folyadék súlyával hozza közvetlen kapcsolatba, hanem a test térfogatával. E miatt soha sem elegendő a kísérletet csak vízzel végezni, hanem még szeszszel, vagy sóoldattal is be kell mutatni.

A felemlített dinamométerre függeszték pár  $\text{cm}^3$ -es szabályos testet, megállapítjuk, hogy szeszbe merülve mennyi a súlyvesztés, majd egy kis edényben egyenlő térfogatú szesz súlyát állapítjuk meg.

Ezek után a tétel szavakba foglalása könnyen megy.

## V. Alkalmazás.

Hogyan állapítjuk meg valamely test térfogatát? Ha a test alakja a mértanban tanult valamelyik test, számítás-sal. Más testekét vagy  $\text{cm}^3$ -re beosztott mérőedénnyel, vagy a test folyadékban való súlyvesztésének megállapításával. Melyik folyadék a legalkalmasabb? A víz. Miért? Mert ahány  $\text{cm}^3$ , annyi gramm a súlya.

Minden mérlegnél van egy cérnára erősített test. Anyaga és alakja különböző. Tessék a térfogatát megállapítani!

A tanulók munkáját közben ellenőriznünk kell. Ez persze csak úgy lehetséges, ha a kiadott testek minden adatát tartalmazó papírlap a kezünkben van. Ezt és a testeket csak egyszer kell hosszabb munkával elkészíteni, illetve összeszedni, azután szertárunkban megőrizhetjük a következő évekre.

Házi feladatul adhatjuk a most lemért test fajsúlyának kiszámítását. Adhatunk ilyen problémát is a tanulónak: egy

szokásos nagyságú ajtókulcs hány  $\text{cm}^3$ ? De csak kevés tanuló fogja ezt megoldani, miután kevés gyerek jut otthon használható mérleghez.

A 45 perces tanítási idő alatt ennyit el lehet végezni.

Mindezek alapján óravázlatunk a következő lesz:

*I. Számonkérés:* a folyadékok belső nyomásai.

*II. Áthajlás:* a folyadékok felhajtó ereje a tanulók tapasztalatai alapján.

*III. Probléma és célkitűzés:* mitől függ a testek látszólagos súlyvesztése a folyadékokban?

*IV. Munka.*

1. Tanulók munkája: hasábalakú testek vízben való súlyvesztésének megmérése. Táblázat.

2. Tanári kísérlet: egyik hasáb szeszenben való súlyvesztésének megállapítása.

3. A tétel megfogalmazása.

*V. Alkalmazás.* Szabálytalan alakú testek térfogatának megállapítása. Tanulók mérése.

*VI. Házi feladat:* az előbbi test anyagának fajsúlyát kiszámítani. Felhívás hasonló mérésekre.

*Szükséges eszközök:*

a) A tanulók részére: mérlegek, mérősúlyok, poharak, mérővesszők, négyzetes alapú hasábok és szabálytalan alakú testek.

b) A tanár részére: dinamóméter, mérőedény, borszesz.

*Matzko Gyula.*

## Kézimunka. (Szöljöd)

**Henger és kúp palástja összeakasztással. Papírmunka.**

Tanítás a polgári iskola II. o.-ban.

*Anyag:* Vázlatpapír, vagy rajzlap.

*Szerszám:* Szerkesztő és rajzoló felszerelés. Olló és papírmetszőkés.

*A munka menete:* Általános irányú megbeszélés. A mintapéldány bemutatása. A hengerre vonatkozó szükséges ismeretek.

A hengeralakú cső magassága 10 cm, átmérője 5 cm. A palástot  $(5 \times 3.14) \times 10$  cm, azaz  $15.70 \times 10$  cm nagyságú téglalap adja. Az összeakasztáshoz szükség van még egy centiméternyi részre. Ezzel a cső elkészítéséhez szükséges téglalap nagysága  $16.70 \times 10$  cm lesz. (1. ábra A).